

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-159382
(P2001-159382A)

(43)公開日 平成13年6月12日(2001.6.12)

(51)IntCl.⁷
F 02 M 61/10
45/08

識別記号

F I
F 02 M 61/10
45/08

テマコート[®](参考)
A 3 G 0 6 6
A

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全6頁)

(21)出願番号 特願平11-343141

(22)出願日 平成11年12月2日(1999.12.2)

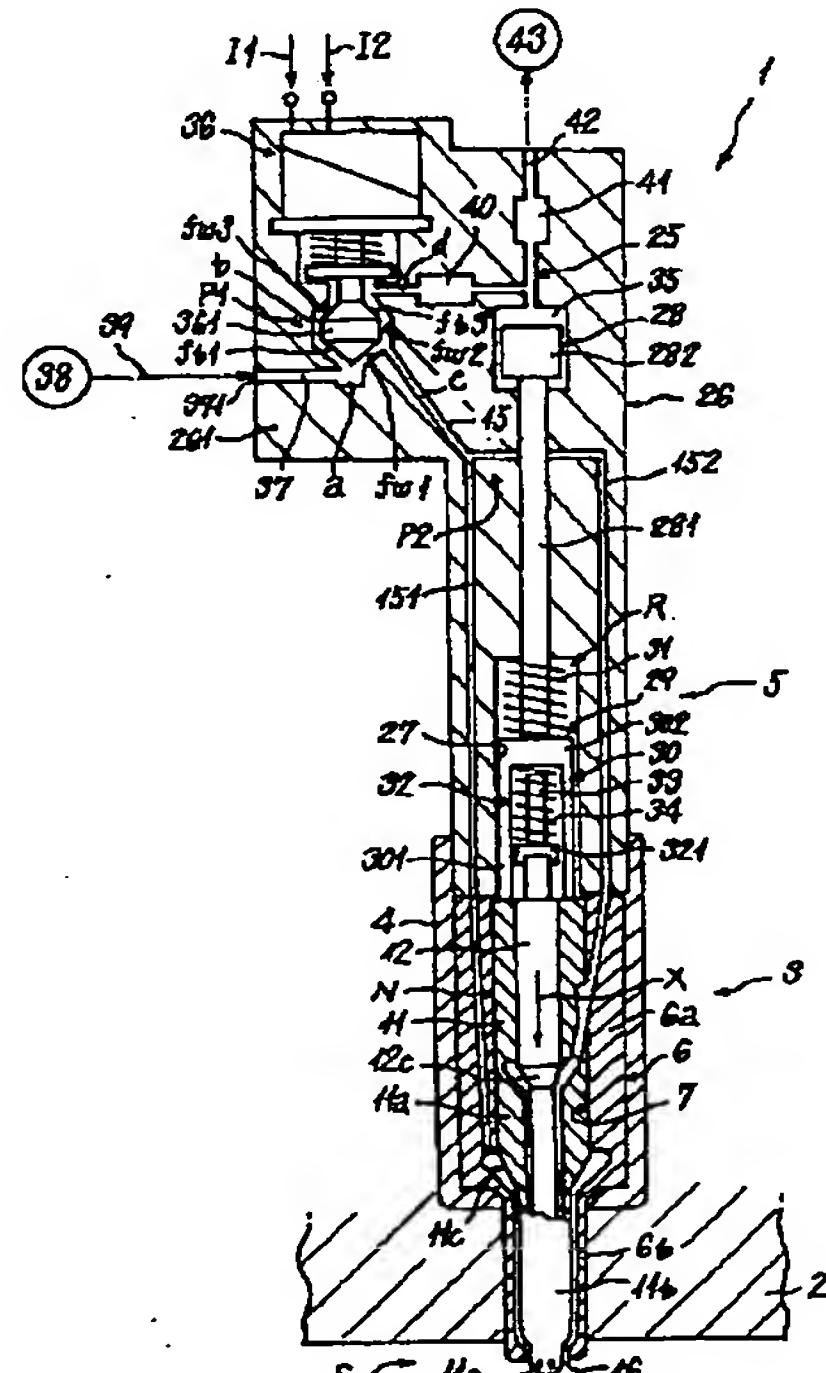
(71)出願人 000006286
三菱自動車工業株式会社
東京都港区芝五丁目33番8号
(72)発明者 庄司 武志
東京都港区芝五丁目33番8号・三菱自動車
工業株式会社内
(74)代理人 100067873
弁理士 横山 亨 (外1名)
Fターム(参考) 3G066 AA07 AB02 AD12 BA03 BA17
BA23 BA61 BA67 CC06T
CC08T CC13 CC14 CC26
CC29 CC48 CC52 CC66 CC67
CC68U CC70 CE13 CE22
CE27 DB06 DB08 DB09

(54)【発明の名称】 燃料噴射ノズル

(57)【要約】

【課題】 装置の簡素化、低コスト化を図れる燃料噴射ノズルを提供することにある。

【解決手段】 外側針弁11内に嵌挿された内側針弁12を備え、分岐部P1に燃料を導く燃料流入通路37と、分岐部の一方側流出口cの燃料を噴孔11e, 11fに供給可能な燃料通路15と、他方側流出口dからの燃料を燃料排出口42に流動させ、圧力室35と連通した燃料通路25と、ノズル本体26内に互いに同心円状に組み合わせて配置され、外側内側の両針弁に閉弁方向Xのバネ力を伝達する外側ロッド部材29及び内側ロッド部材32と、一端が外側ロッド部材29に当接し他端が圧力室35に臨んで位置し、外側針弁11に閉弁力を加えるプレッシャピストン28と、分岐部P1に介装され、燃料を遮断する状態と、燃料を第1、第2の両燃料通路15, 25に供給する状態と、燃料を第1の燃料通路15に供給する状態とに切換可能な弁装置36とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】先端が燃焼室内に突き出す状態でノズル本体に嵌挿された外側針弁と、同外側針弁内に摺動自在に嵌挿された内側針弁とを備えた燃料噴射ノズルであつて、上記ノズル本体に設けた分岐部に燃料供給手段からの燃料を導く燃料流入通路と、上記分岐部の一方側流出口からの燃料を上記外側針弁及び内側針弁の各噴孔に供給可能な第1の燃料通路と、上記分岐部の他方側流出口からの燃料を絞りを介し燃料排出口に流動させ、途中が圧力室と連通した第2の燃料通路と、上記ノズル本体内に互いが同心円状に組み合わせて配置され、上記外側針弁及び内側針弁に閉弁方向のバネ力を伝達するようそれぞれ対設された外側ロッド部材及び内側ロッド部材と、一端が上記外側ロッド部材に当接し他端が上記圧力室に臨んで位置し、上記圧力室の燃料圧力を上記外側ロッド部材を介し外側針弁に閉弁力として加えるプレッシャピストンと、上記分岐部に介装され、燃料流入通路の燃料を遮断する状態と、燃料流入通路からの燃料を上記第1、第2の両燃料通路に供給する状態と、燃料流入通路からの燃料を上記第1の燃料通路のみに供給する状態とに切換可能な弁装置と、を具備したことを特徴とする燃料噴射ノズル。

【請求項2】請求項1記載の燃料噴射ノズルにおいて、上記弁装置は燃料流入通路の遮断状態と上記第1、第2の両燃料通路の開放状態と上記第1の燃料通路のみの開放状態とに切換え可能な三方電磁弁であることを特徴とする燃料噴射ノズル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関の燃焼室への燃料噴射を行う燃料噴射ノズル、特に、運転条件に合わせた噴射率、噴射特性の調整が容易な燃料噴射ノズルに関する。

【0002】

【従来の技術】ディーゼルエンジンに装着される燃料噴射ノズルは、一般に内部に1本の針弁が嵌挿され先端に噴孔を有するノズルチップと、針弁に閉弁方向のバネ力を伝える1本のロッド部材等を収めたノズルホルダとを一体的に組み合せた構造が用いられる。ところで、低NO_x、パティキュレートの低減、燃費向上のために、運転条件に合った噴射率、噴霧特性等の噴射パターンを組み合わせて、最適な噴射モードで燃料噴射が行われることが望ましいが、1本の針弁を用いて噴孔を開閉するタイプの燃料噴射ノズルではこうした要求に答えることが難しい。このため、特開平9-32693号公報に開示されているように、2本の針弁、2本のロッド部

材を並列に配置した燃料噴射ノズルを用いて、2種類の噴霧が行えるようにしたものが提案されているが、この種の燃料噴射ノズルは比較的外径が太く、シリンダヘッドのように燃焼室対向部上での燃料噴射ノズルの取付けスペースが比較的狭くなるものでは、その取付けが難しい場合が多い。

【0003】そこで、本出願人は先に、図3に示すような構成の燃料噴射ノズルを提案している。この燃料噴射ノズル100は、外側針弁101と内側針弁102とを同心円状に組み合せた二重針弁構造を探り、これら両針弁と対応するようノズルボディ105内に外側ロッド部材103と内側ロッド部材104とを同心円状に組み合せ配置し、各針弁に閉弁方向のバネ力を伝達している。ノズルボディ105部分には外内側の各針弁101、102の先端に向かう燃料通路106、107とを備える。ここで、燃料通路106、107の上端側は内外プレッシャピストン108、109と対向する圧力室110で合流し、圧力室110は常閉の電磁弁111を介し燃料排出口112に連通する。内側針弁102の燃料通路107は常閉の電磁弁113を介しリーク路rに連通可能である。なお、符号Cは絞りを、Dは逆止弁をそれぞれ示す。

【0004】この燃料噴射ノズル100は電磁弁111を開にして、圧力室110と燃料排出口112を連通させる事により、圧力室110の圧力が抜け、外内側の各針弁101、102がリフト可能となる。また電磁弁111と電磁弁113を開にして、圧力室110と燃料排出口112とを連通させると共に、燃料通路106とリーク路rを連通させる事により内側針弁102のみがリフト可能な状態となる。この様に電磁弁111及び113とを切り換えることにより内外両方または内側のみからの燃料噴射を切換え可能とし、エンジンの運転状態に応じた噴霧特性を得ることができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】図3の燃料噴射ノズルは複数の噴射モードを確保できるが、ここでは、2つの燃料流入通路106、107に2つの高圧燃料源を接続することとなり、4つの絞りC、2つの逆止弁Dを必要とし、2つの電磁弁111、113も必要となり、部品点数が多く、装置が複雑化し、コスト増を招き、この点での改善が望まれている。しかも、図3の燃料噴射ノズルは、一方の針弁、ここでは内側針弁102のみを噴射状態にする際に、常閉の電磁弁111、113を同時にオンする必要があり、実際には各電磁弁に応答性の個体差、温度の影響等により、同時に開制御することは非常に困難である。もし電磁弁111の方が電磁弁113よりも早く開いてしまった場合には、意図しない両針弁のリフトによる燃料噴射が発生し、また、両針弁のリフトを防止するために電磁弁113を先行させて開いた後に電磁弁111を開くように制御しようとすると、この場

合には、先に電磁弁113を開いてしまうため無駄な燃料リークが発生してしまい、結果的に図示しない図示しない燃料供給ポンプの駆動ロスとなってしまうことからその分燃費が悪化してしまう。

【0006】本発明は、上述の課題を解決するものであって、装置の簡素化、低コスト化、低燃費化を図れる燃料噴射ノズルを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上述の課題を解決するために、請求項1の発明は、先端が燃焼室内に突き出す状態でノズル本体に嵌挿された外側針弁と、同外側針弁内に摺動自在に嵌挿された内側針弁とを備えた燃料噴射ノズルであって、上記ノズル本体に設けた分岐部に燃料供給手段からの燃料を導く燃料流入通路と、上記分岐部の一方側流出口からの燃料を上記外側針弁及び内側針弁の各噴孔に供給可能な第1の燃料通路と、上記分岐部の他方側流出口からの燃料を絞りを介し燃料排出口に流动させ、途中が圧力室と連通した第2の燃料通路と、上記ノズル本体内に互いが同心円状に組み合わせて配置され、上記外側針弁及び内側針弁に閉弁方向のバネ力を伝達するようそれぞれ対設された外側ロッド部材及び内側ロッド部材と、一端が上記外側ロッド部材に当接し他端が上記圧力室に臨んで位置し、上記圧力室の燃料圧力を上記外側ロッド部材を介し外側針弁に閉弁力として加えるプレッシャピストンと、上記分岐部に介装され、燃料流入通路の燃料を遮断する状態と、燃料流入通路の燃料を上記第1、第2の両燃料通路に供給する状態と、燃料流入通路の燃料を上記第1の燃料通路のみに供給する状態とに切換可能な弁装置と、を具備している。

【0008】このように、弁装置が燃料流入通路の燃料を遮断する状態では外側針弁及び内側針弁が共に閉じて無噴射状態を保持でき、燃料流入通路の燃料を上記第1の燃料通路と上記第2の燃料通路とに供給する状態に切り換わるとプレッシャピストンが外側針弁の開弁を阻止し、内側針弁のみでの燃料噴射状態を保持でき、燃料流入通路の燃料を上記第1の燃料通路のみに供給する状態に切り換わると圧力室が低圧化し、外側針弁及び内側針弁での燃料噴射状態を保持できる。このため、エンジンの運転状態に応じた燃料噴射を簡単な構成、低コストな構成で、且つ低燃費で実現できる。

【0009】請求項2の発明は、請求項1記載の燃料噴射装置において、上記弁装置は燃料流入通路の遮断状態と上記第1、第2の両燃料通路の開放状態と上記第1の燃料通路のみの開放状態とに切換え可能な三方電磁弁であるとしている。このように、1つの三方電磁弁を、燃料流入通路からの燃料を第1第2の燃料通路に供給しない状態と、両通路に供給する状態と、第1通路のみへ供給する状態とに容易に切換えでき、装置の簡素化、小型化を図れ、内燃機関への装着がより容易化される。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明が適用された燃料噴射ノズルを図1、図2を用いて説明する。この燃料噴射ノズル1は図示しないディーゼルエンジンのシリンダヘッド2に装着され、二重針弁構造を採用したノズルチップ3とその基部に接続具4で一体的に締め付け結合され二重ロッド構造を収容したノズルホルダ5とを備え、例えば、エンジンの運転状態が低速軽負荷である時に適した噴霧パターン、高速高負荷運転に適した噴霧パターンといった2種類の異なる噴霧パターンの燃料（軽油）噴霧を可能にしている。燃料噴射ノズル1のノズルチップ3は小径部6bと大径部6aを有したノズルボディ6と、その内側に形成された針弁室7に嵌挿される二重針弁Nとを備える。

【0011】ノズルボディ6は有孔キャップ状の接続具4より小径部6bを突き出した状態で嵌合され、この接続具4を介しノズルホルダ5に螺着され、小径部6bを燃焼室Sに突出し配設している。

【0012】針弁室7内の二重針弁Nは大小2種類の外側針弁11及び内側針弁12が同心円状に組み合わされ、即ち、針状の内側針弁12と、その外周面に摺動自在に嵌合された有底筒状の外側針弁11とを組み合わせた構造を用いている。具体的には、図2に示すように、外側針弁11は大径部6aに收まる中空の大径軸部11aと小径部6b内に收まる中空の小径軸部11bとを有し、両輪部11a、11bとの境界部には円錐面11cが形成され、先端部が半球状に形成された有底筒形状をなしている。半球状部11dには、複数個の噴孔、例えば6個の噴孔11eが周方向に所定の間隔で形成してある。小径軸部11bの直状部分を形成する外周面には、噴孔11eとの対向位置にそれぞれ軸方向に延びるスリット状の溝部9が周方向に複数並設されている。各溝部9の上端は、円錐面11cまで延びている。ここで、円錐面11cはこれと接離するノズルボディ6のシール面6cとで外側シート部13を形成し、その直上に位置し大径部6aの内側面に油溜り部14が形成され、油溜り部14は大径部6aに形成された後述の外側燃料通路151を介してノズルホルダ5の上部の第2分岐部P2（図1参照）に達している。また各溝部9は小径部6bに覆われ、各下端部が開放され、燃焼室S内に開口し、噴孔16を形成している。

【0013】内側針弁12は、大径軸部11a内に收まる太軸部12aと、小径軸部11b内に收まる細軸部12bと、それらの間の円錐面状の受圧部12cとを有した針状をなしている。細軸部12bの下端部には、小径軸部11bの内面部分に形成してある円錐状のシール面11fと組み合う円錐面12dが形成されていて、同部分に噴孔11eを開閉する内側シート部17を配備している。内側シート部17は、細軸部12bと中空の小径軸部11bとの間の通路18を介し上方の油溜り部19に連通する。この上方油溜り部19は内側針弁12の受

圧部12cと大径軸部11aの内壁面との間に形成され、同上方油溜り部19は大径軸部11aの外周面に凹設された中継用の環状溝24に連通するように形成される。更に、環状溝24は大径部6aに形成された後述の内側燃料通路152を介しノズルホルダ5の上部の第2分岐部P2に達している。

【0014】こうしたノズルチップ3にはこれとほぼ同様の外径で筒状に形成してあるノズルホルダ5の本体をなすホルダボディ26が接続具4を介して直列に組み付けられる。ホルダボディ26内のロッド室27には、二重針弁Nと対応するよう大小2種類のロッド部材を同心円状に組み合わせた二重ロッドRが上下方向に摺動自在に納められている。二重ロッドRの外側ロッド部材30及びその上端を閉弁方向X(下方向)に押圧する外側スプリング31とで構成され、内側ロッド部材32は内側針弁12に連なる内側ロッド部材33及び内側スプリング34とで構成される。

【0015】外側ロッド部材30は外側針弁11を閉弁方向X(下方向)に押圧する押圧部301及び頂部302を備え、頂部302にはホルダボディ26に摺動可能に収容されたプレッシャピストン28のロッド部281が対向配備される。このロッド部281を覆うように配備された外側スプリング31はその上端がロッド室27の上側内壁に当接し、下端が外側ロッド部材30を介し外側針弁11を閉弁方向Xに押圧するように配備される。内側ロッド部材32はその拡径下端部321を形成され、拡径下端部321と頂部302との間に圧縮付勢された状態で内側スプリング34が配設される。このため、内側針弁12は内側ロッド部材33を介し内側スプリング34の弾性力で常時閉弁付勢され、受圧部12cが所定値以上の燃料圧を受けた際に弾性力に抗して開弁作動できる。外側針弁11は外側ロッド部材30を介して外側スプリング31の弾性力で常時閉弁付勢され、円錐面11cが所定値以上の燃料圧を受けた際に弾性力に抗して開弁作動できる。

【0016】ホルダボディ26は二重ロッドRの上方部位に所定容量の圧力室35を形成し、同部に上下に摺動可能にプレッシャピストン28の主部282を収容する。プレッシャピストン28は圧力室35の燃料圧を受けた際にそのロッド部281、外側ロッド部材30を介し、外側針弁11に閉弁方向Xの閉弁力を付与できるように形成される。

ホルダボディ26は圧力室35の近傍に膨出部261を形成し、同部に弁装置としての三方電磁弁36を収容し、その下側部位には燃料流入通路37を形成する。燃料流入通路37は膨出部261の外壁面に開口371を配備し、同部に図示しない燃料噴射ポンプ等の燃料供給源38に連通する高圧燃料管39が接続される。燃料流入通路37の内側端は分岐部としての第1分岐部P1に

連通する。第1分岐部P1は燃料流入通路37側の流入ポートaと、弁室bと、第1の燃料通路15に続く一方側流出口をなす第1流出ポートcと、第2の燃料通路25に続く他方側流出口をなす第2流出ポートdとを備える。

【0017】弁室bは三方電磁弁36の弁体361を開閉作動可能に収容する。この弁室bの内壁は弁体361の下向き円錐面fb1が当接する際流入ポートaを閉鎖できる下シール面fw1と、第1の燃料通路15に続く第1流出ポートcの開口を常時開放する内周壁fw2と、弁体361の上向き円錐面fb3が当接する際に第2流出ポートdを閉鎖できる上シール面fw3とを形成される。第1流出ポートcより延出する第1の燃料通路15は二重ロッドRの上方部位に配備された第2分岐部P2に達し、同部で外側燃料通路151と内側燃料通路152に分岐する。外側燃料通路151は外側針弁11の円錐面11cに達し、外側針弁11の開作動時に溝部9を介し噴孔16に連通し、燃料噴射を可能とする。内側燃料通路152は内側針弁12の受圧部12cに達し、内側針弁12の開作動時に噴孔11eに連通し、燃料噴射を可能とする。ここで、噴孔11eと噴孔16は互いに対向するように形成され、これにより両噴孔11e、16の同時噴射の際には燃料拡散特性の良い衝突噴射を可能としている。

【0018】第2流出ポートdに続く第2の燃料通路25は第1絞り40を介し圧力室35に連通し、更に、圧力室35は第2絞り41を介し燃料排出口42に達し、同燃料排出口42はリーク路43を介し図示しない燃料タンクに連通する。圧力室35の燃料圧は第2の燃料通路25を流動する燃料が第2絞り41によって流動規制を受けることで上昇し、その燃料圧でプレッシャピストン28が外側ロッド部材30を介し外側針弁11を閉弁方向Xに押圧し、その開弁作動を阻止する。なお、第1絞り40は外側針弁11の経時的な開弁パターンを調整するもので、場合により排除して、装置の簡素化を図つても良い。

【0019】三方電磁弁36は図示しないエンジンコントローラより第1、第2の各励磁電流I1、I2を受けることで、弁体361を3位置に切換えるものが使用される。即ち、三方電磁弁36は励磁電流がオフ時に戻しバネ362により弁体361を閉鎖位置(下向き円錐面fb1が下シール面fw1に接する位置)に保持し、流入ポートaを閉鎖し、燃料流入通路37の燃料を遮断する状態を保持する。更に、第1励磁電流I1の入力時には弁体361を図1に実線で示す中間位置に切換えて流入ポートaを第1第2流出ポートb、cに連通させ、燃料流入通路37から流入する燃料を第1の燃料通路15と第2の燃料通路25とに供給する状態を保持する。更に、第2の励磁電流I2の入力時には弁体361を開位置(上向き円錐面fb3が上シール面fw3に接する位

置)に切換えて流入ポートaを第1流出ポートbに連通させ、第2流出ポートcを閉鎖し、燃料流入通路37から流入する燃料を第1の燃料通路15のみに供給する状態を保持できる。なお、三方電磁弁36は第1、第2の各励磁電流I1、I2を入力されることで、上述の3位置を順次切り換える構成を探っているが、これに代えて、圧電素子(ピエゾ素子)利用の図示しない切換えアクチュエータを用いてもよい。この場合、第1、第2の互いに異なる切換え電圧を切換えアクチュエータに入力し、弁体を上述と同様の3位置に順次切換えることができる。

【0020】ここで、上述の燃料噴射ノズル1が可変噴孔ノズルとして機能する場合を説明する。たとえば、エンジンコントローラでエンジン運転状態が高負荷域にあると判定されるとエンジンコントローラから三方電磁弁36にI1電流が入力され、これにより三方電磁弁36が中間位置に切り替わり、プレッシャピストン28が外側針弁11を非作動に抑え、内側針弁12のみが開き、噴孔11eからのみ燃料噴射され、通常のディーゼル機関に適した燃料噴射が行われる。この時、本発明の燃料噴射ノズルにおいては、制御すべき電磁弁が1つで済むことから前述した従来技術のように無駄な無駄なリーク燃料が発生する事がないので、燃料供給ポンプの駆動ロスを低減できる。また、エンジン運転状態が低中負荷域と判定されると、三方電磁弁36にI2電流が入力され、これにより三方電磁弁36が開位置に切り替わり、圧力室35が低圧化してプレッシャピストン28が外側針弁11の開作動を許容し、内外の両針弁11、12が開作動して、両噴孔11e、16より燃料噴射されて、衝突噴射が行われる。この場合には、互いの燃料が衝突することにより、広分散、低貫徹力、微粒化の点で優れた燃料噴射が得られ、特に予混合圧縮着火燃焼に適した噴射が行われて、低エミッション燃焼が可能になる。

【0021】なお、上述した実施形態では衝突噴射が行える燃料噴射ノズルに本発明の構成を適用したが、これに限らず、径の異なる2種類の噴孔からそれぞれ衝突させずに燃料を噴射する燃料噴射ノズルに適用しても良い。

【0022】

【発明の効果】請求項1に記載の発明によれば、二重針弁構造の燃料噴射ノズルにおける燃料噴射切換えを1つの電磁弁により切換可能な構成としたので、ノズルの構造が簡素化でき、コストを軽減できる。さらに、リーク燃料量を低減できることから燃料供給ポンプの駆動損失が低減されて燃費を良化できる。請求項2の発明によれば、1つの三方電磁弁を、燃料流入通路からの燃料を第1第2の燃料通路に供給しない状態と、両通路に供給する状態と、第1通路のみへ供給する状態とに容易に切換えでき、装置の簡素化、小型化を図れ、内燃機関への装着がより容易される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態である燃料噴射ノズルの断面図である。

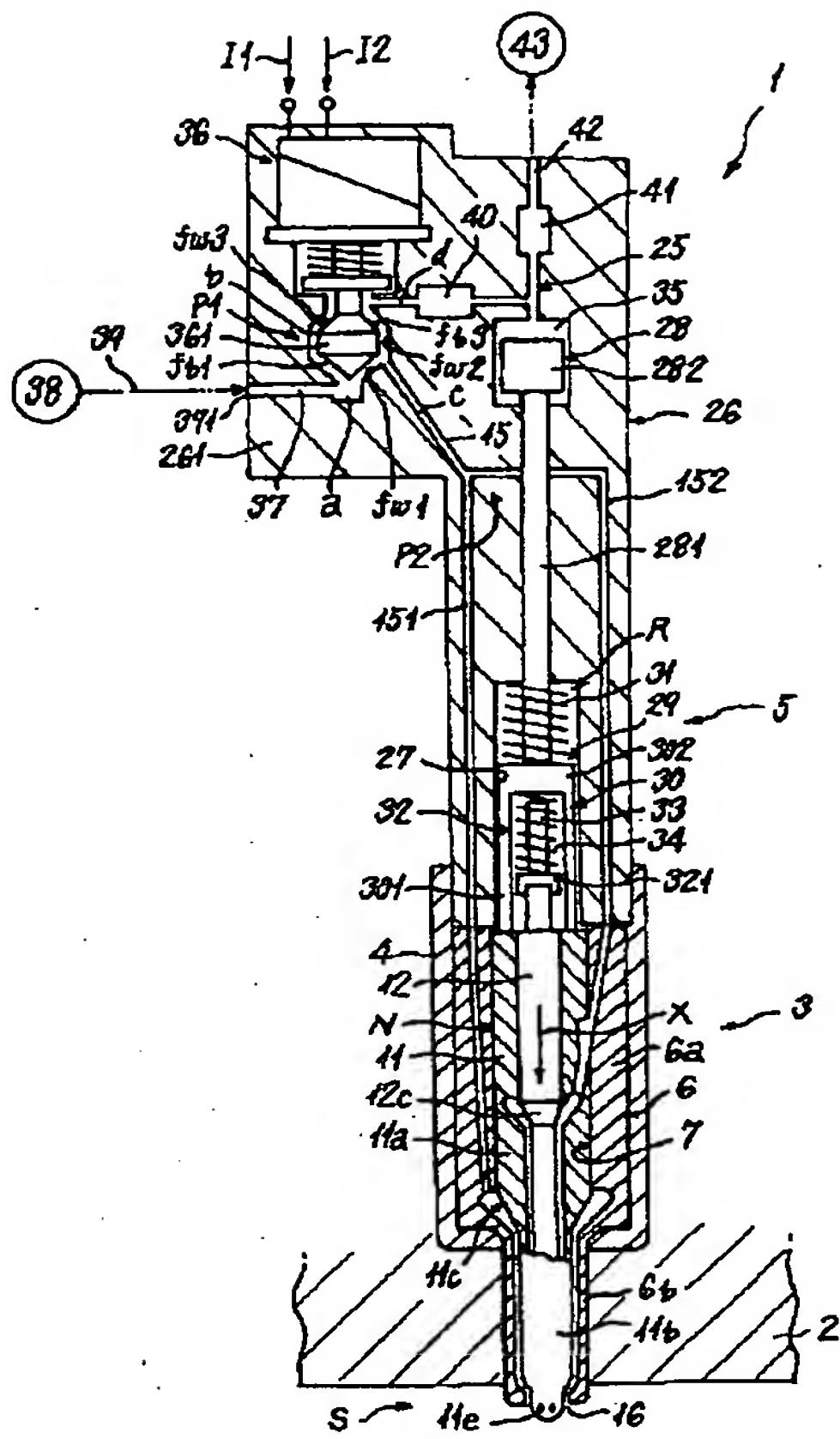
【図2】図1の燃料噴射ノズルのノズルチップの拡大断面図である。

【図3】従来の燃料噴射ノズルの断面図である。

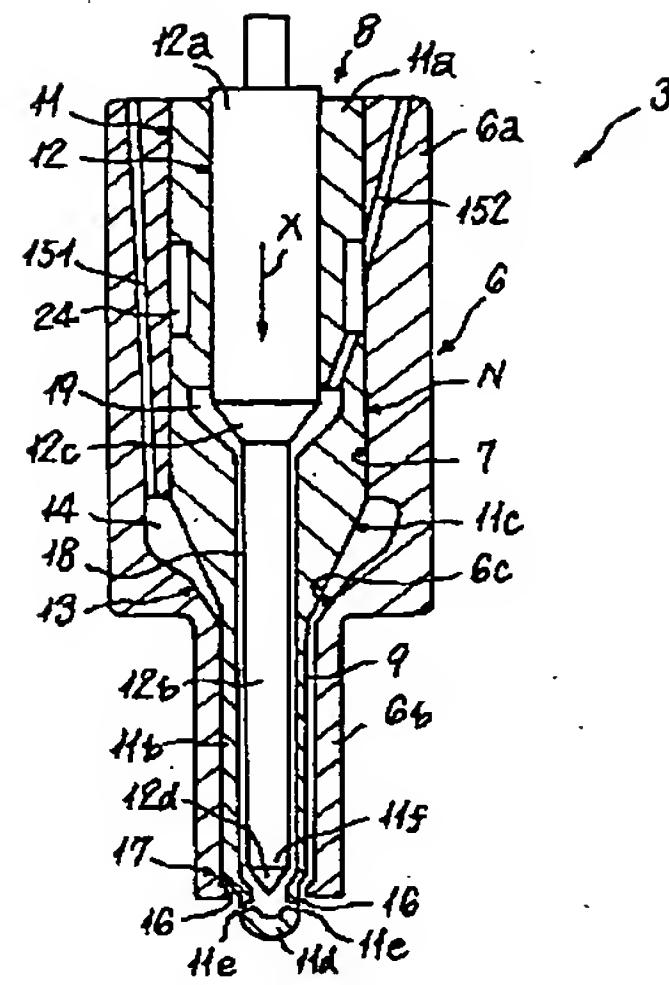
【符号の説明】

3	ノズルチップ
11	外側針弁
12	内側針弁
11e, 16	噴孔
15	第1の燃料通路
25	第2の燃料通路
26	ホルダボディ
28	プレッシャピストン
29	外側ロッド部材
32	内側ロッド部材
35	圧力室
36	三方電磁弁
37	燃料流入通路
38	燃料供給手段
41	絞り
42	燃料排出口
S	燃焼室
P1	分岐部
N2	2重針弁

【図1】



【图2】



【图3】

